

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-142966

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl.⁴

B 6 2 K 5/04

B 6 2 M 23/02

識別記号

B

K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-283778

(22)出願日 平成6年(1994)11月17日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 鈴木 武

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72)発明者 高田 望

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

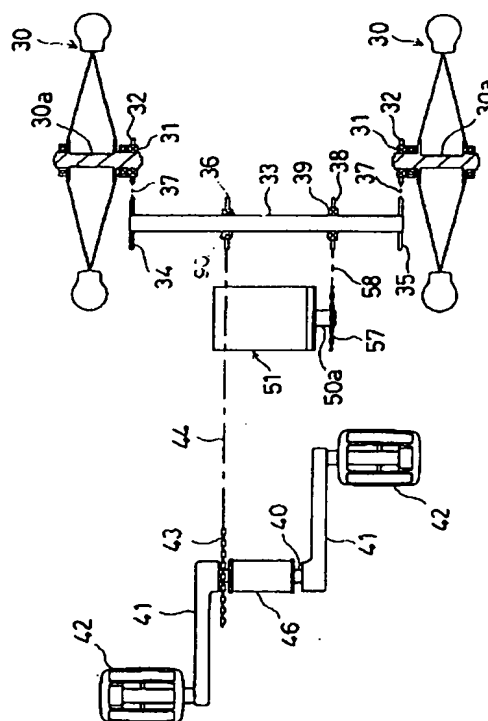
(74)代理人 弁理士 下市 努

(54)【発明の名称】 パワーアシスト三輪自転車

(57)【要約】

【目的】 簡単な構造で両輪駆動を可能にして、走行安定性を向上できるパワーアシスト三輪自転車を提供する。

【構成】 前端部で前輪9を軸支するとともに後端部で左右一対の後輪30を軸支し、ペダル42のペダル軸40と平行に配設された上記後輪30の車軸30aとを連結してなる車体フレーム2と、該車体フレーム2に搭載され、上記後輪30を回転駆動するモータ51、該モータ51に電源を供給するバッテリー52、及びペダル踏力に応じて上記モータ51の駆動力を制御するコントローラ53からなるパワーアシストユニット50とを備えたパワーアシスト三輪自転車1を構成する場合に、上記ペダル軸40と後輪軸30aとの間に中間軸33を平行に配設し、該中間軸33を介してペダル踏力、及びモータ駆動力を左右の両後輪30に伝達する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前端部で前輪を、後端部で左右一対の後輪をそれぞれ軸支する車体フレームと、該車体フレームに搭載され、上記後輪を回転駆動するモータ、該モータに電源を供給するバッテリー、及びペダル踏力に応じて上記モータの駆動力を制御するコントローラからなるパワーアシストユニットとを備えたパワーアシスト三輪自転車において、ペダル軸と後輪軸との間に該両軸と平行に中間軸を配設し、上記ペダルの踏力、及びモータの駆動力を上記中間軸を介して、上記左右の後輪に伝達するようにしたことを特徴とするパワーアシスト三輪自転車。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記モータの出力軸を中間軸と平行に配置し、該出力軸と中間軸とをワンウェイクラッチを介して連結したことを特徴とするパワーアシスト三輪自転車。

【請求項 3】 請求項 1 において、上記モータの出力軸を中間軸と同軸上に配置し、該出力軸と中間軸とをワンウェイクラッチを介して連結したことを特徴とするパワーアシスト三輪自転車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ペダルの踏力に応じた補助駆動力をモータにより後輪に供給するようにしたパワーアシスト三輪自転車に関する。

【0002】

【従来の技術】 自転車では例えば上り坂や、向かい風の中を走行したり、あるいは荷物を積載した状態で走行したりする場合、大きなペダル踏力が必要である。このような走行時の負担を軽減するために、ペダルの踏力に応じた補助駆動力を付与するパワーアシストユニットを搭載したパワーアシスト三輪自転車が提案されている（例えば、特開平 6 - 2 1 1 1 7 9 号公報参照）。このパワーアシストユニットは、後輪を回転駆動するモータと、該モータに電源を供給するバッテリーと、ペダルにかかるトルク及び車速に応じてモータの駆動力を制御するコントローラとから構成されている。

【0003】 また上記従来公報では、ペダルの踏力をチェーンを介して一方側の後輪に伝達するとともに、該後輪に変速ギヤを介してモータの駆動力を伝達する、片輪駆動方式が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来公報の片輪駆動方式の場合、走行安定性が十分に満足できるレベルではなく、走行安定性をより向上することが要請されている。

【0005】 上記走行安定性を向上させるためにペダルの踏力、及びモータの駆動力を両後輪に伝達する、両輪駆動方式を採用することが考えられる。この場合、左、右の後輪を一本の共通の車軸の両端に装着すると旋回性能が低下するので、左、右の車軸を別個独立のものとする

(2)

るとともに、該左右の車軸を特殊なワンウェイクラッチ、あるいはデファレンシャル装置を介して連結することが必要となり、構造が複雑化して製造、組立が難しくなるという問題が懸念される。

【0006】 本発明は上記従来の実情に鑑みてなされたもので、簡単な構造で両輪駆動を可能にして、走行安定性を向上できるパワーアシスト三輪自転車を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明は、前端部で前輪を、後端部で左右一対の後輪を軸支する車体フレームと、該車体フレームに搭載され、上記後輪を回転駆動するモータ、該モータに電源を供給するバッテリー、及びペダル踏力に応じて上記モータの駆動力を制御するコントローラからなるパワーアシストユニットとを備えたパワーアシスト三輪自転車において、ペダル軸と後輪軸との間に該両軸と平行に中間軸を配設し、上記ペダルの踏力、及びモータの駆動力を上記中間軸を介して、上記左右の後輪に伝達したことを特徴としている。

20 【0008】 請求項 2 の発明は、上記モータの出力軸を中間軸と平行に配置し、該出力軸と中間軸とをワンウェイクラッチを介して連結したことを特徴とし、また請求項 3 の発明は、上記モータの出力軸を中間軸と同軸上に配置し、該出力軸と中間軸とをワンウェイクラッチを介して連結したことを特徴としている。

【0009】

【作用】 本発明に係るパワーアシスト三輪自転車によれば、ペダル踏力、及びモータ駆動力を中間軸を介して左右両方の後輪に伝達したので、片輪駆動に比べて走行姿勢の安定化を図ることができる。またペダル軸と後輪軸との間に中間軸を配設する構造であるので、特殊なワンウェイクラッチやデファレンシャル装置を用いる必要がなく、簡単な構造で済み、製造、組立作業が容易となる。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を添付図に基づいて説明する。図 1 ないし図 9 は、請求項 1、2 の発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を説明するための図であり、図 1、図 2 はそれぞれはパワーアシスト三輪自転車側面図、平面図、図 3、図 4 はそれぞれ車体フレーム後部を示す平面図、断面側面図、図 5 は後輪駆動部を示す概略構成図、図 6 は前フレームの揺動部を示す断面側面図、図 7 は図 6 の VI-VI 線断面図、図 8 は動作を示すブロック構成図である。

【0011】 図において、1 は本実施例のパワーアシスト三輪自転車であり、該三輪自転車 1 の車体フレーム 2 は、ヘッドパイプ 3 から後方に斜め下方に延びる前フレーム 4 の後端部 4 a を後フレーム 5 に揺動可能に連結し、上記前フレーム 4 の長手方向略中央部に、乗員が着座するサドル 6 a が装着されたシートチューブ 6 を立設

した構造のもので、該シートチューブ 6 と前フレーム 4 の後部とは補強フレーム 7 で接続されている。

【0012】上記ヘッドパイプ 3 によりフロントフォーク 8 の操向軸 8 a が軸支されており、該フロントフォーク 8 の下端には前輪 9 が軸支され、また上端にはハンドル 10 が固着されており、さらに該フロントフォーク 8 にはフロントバスケット 11 がブラケットを介して取付けられている。

【0013】上記後フレーム 5 は、平面視大略コ字状の下フレーム 15 と、これの上方に並行に配設された平面視大略口字状の上フレーム 16 とを 4 本の補強フレーム 17・・・で接続し、該上フレーム 16 の左右辺部を下方 V 字状に屈曲成形して軸受部 16 a を一体形成した構造となっている。上記下フレーム 15 には車幅方向に延びる補強プレート 18 が架け渡して接合されており、また上フレーム 16 には車体前後方向に延びる 2 本の補強プレート 19、19 が架け渡して接合されている。

【0014】上記後フレーム 5 の上面にはリヤバスケット 20 が搭載されており、該リヤバスケット 20 は上フレーム 16 にボルト締め固定されている。このリヤバスケット 20 の底壁 20 a には幅広の開口 20 b が形成されており、該開口 20 b の前縁には開閉蓋 25 がヒンジ 25 a を介して開閉自在に取付けられている。この開閉蓋 25 には把手 26 が枢着されており、該把手 26 は開閉蓋 25 に凹設された格納部 25 b 内に該開閉蓋 25 と同一面をなすように格納されている。これにより上記バッテリー 52、コントローラ 53 のメンテナンスを行う場合の作業性を向上できる。また上記開閉蓋 25 にはこれを施錠するロックキー 27 が取付けられており、盗難、いたずらを防止している。

【0015】上記前フレーム 4 の後端部 4 a には、図 6、図 7 に示すように、一対のブラケット 21、21 を介して揺動軸 22 が固定されている。該揺動軸 22 は両端部 22 a が円柱で、中央部 22 b が正方形の角柱となっており、この両端部 22 a は上記補強プレート 18 に軸受 18 a を介して回転可能に支持されている。また上記揺動軸 22 には補強プレート 18 上に固定された角筒状の軸受パイプ 23 が装着されており、該軸受パイプ 23 と揺動軸 22 との間にはナイトハルトゴム 24 が配設されている。これにより上記前フレーム 4 は左右に揺動可能になっているとともに、ナイトハルトゴム 24 の弾性力により元の垂直位置に復帰するようになっている。

【0016】上記後フレーム 5 の左右外側部には後輪 30、30 が配設されており、該後輪 30 の車軸 30 a はそれぞれ上記上フレーム 16 の左右軸受部 16 a、及び下フレーム 15 の軸受部によって軸支されている。

【0017】また、図 5 に示すように、上記両車軸 30 a の内側端部にはそれぞれワンウェイクラッチ 31 を介在させて従動スプロケット 32 が結合されている。また両車軸 30 a の前方にはこれと平行に中間軸 33 が配設

されており、該中間軸 33 は図示しない軸受を介して下フレーム 15 に回転自在に支持されている。この中間軸 33 の両端部にはそれぞれ駆動スプロケット 34、35 が結合されており、該各スプロケット 34、35 はチェーン 37、37 を介して上記従動スプロケット 32、32 に連結されている。また上記中間軸 33 にはモータスプロケット 38 がワンウェイクラッチ 39 を介在させて結合されている。

【0018】上記前フレーム 4 のシートチューブ 6 の基部にはボス部 4 b が形成されている。該ボス部 4 b にはペダル軸 40 が回転自在に挿入されており、該ペダル軸 40 の両端にはクランク 41 を介してペダル 42 が装着されている。このペダル軸 40 には駆動スプロケット 43 が固着されており、該スプロケット 43 はペダルチェーン 44 を介して上記中間軸 33 の従動スプロケット 36 に連結されており、該スプロケット 36 はワンウェイクラッチ 90 を介して上記中間軸 33 に結合されている。ここで本実施例は、ペダル 42 からの回転力を中間軸 33 を介して左右の後輪 30 に同時に伝達する構造であり、このため旋回時における両輪の回転差はワンウェイクラッチ 31 で吸収することとなる。

【0019】上記車体フレーム 2 には本実施例のパワーアシストユニット 50 が配設されている。該パワーアシストユニット 50 は両後輪 30 を回転駆動するモータ 51 と、該モータ 51 に電源を供給する 2 つのバッテリー 52 と、上記モータ 51 の駆動力を制御するコントローラ 53 とから構成されており、該コントローラ 53 にはトルクセンサ 54 及び車速センサ 55 が接続されている。

【0020】上記トルクセンサ 54 は、ペダル軸 40 とチェーンスプロケット 43 との間に介設された図示しない弾性部材の弾性変形によりペダル軸 40 とチェーンスプロケット 43 との位相差を検出し、該検出値をコントローラ 53 に出力する。また上記車速センサ 55 は後輪 30 の回転数を検出し、該検出値をコントローラ 53 に出力するように構成されている。

【0021】上記モータ 51 は、リヤバスケット 20 の下部の上フレーム 16 の前方に配置されており、上記上フレーム 16 に一体に突出形成された大略 U 字状の支持フレーム 56 に図示しないブラケットを介して固定されている。また上記モータ 51 は、これの出力軸 51 a が上記中間軸 33 と平行となるように、かつ車幅方向中央部に位置しており、これによりペダリング時に足が干渉するのを回避している。また上記モータ 51 の出力軸 51 a にはスプロケット 57 が固着されており、該スプロケット 57 はチェーン 58 を介して上記中間軸 33 のモータスプロケット 38 に連結されている。

【0022】上記バッテリー 52 は直方体状のバッテリーボックス 60 内に収納されており、該バッテリー 52 は 12 V バッテリーであり、直列接続されている。該バッテリーボックス 60 は上記リヤバスケット 20 の下方の後フレー

ム5内に横置き配置されており、リヤバスケット20の底壁20aの上記開口20bから外方に臨んでいる。

【0023】上記バッテリーボックス60は、後フレーム5の前後補強フレーム17間に架け渡して接合された左右の支持フレーム17a、17a上に載置されている。また上記前後補強フレーム17間の左右側部にはそれぞれサイドフレーム17bが架け渡して接合されており、該サイドフレーム17b、及び上記各補強フレーム17により上記バッテリーボックス60は囲まれている。これによりバッテリーボックス60は前後、左右方向への移動が規制されており、上方向にのみ脱着可能となっている。

【0024】上記コントローラ53は前フレーム4の後端にこれの上面部を覆うように配置されており、これにより前フレーム4の表面積を利用してコントローラ53の放熱を促進している。上記コントローラ53は、トルクセンサ54の検出値からペダル42に生じたトルク

(踏力)の大きさを求めるとともに、車速センサ55の検出値から車速を求め、内蔵するマップに基づいて補助駆動力を算出し、該補助駆動力に対応した電流をバッテリー52からモータ51に供給するように構成されている。この補助駆動力は、乗員のペダル踏力1に対して1未満に設定されており、かつ車速が例えば15Km/hを越えた時点から次第に小さくなり、24Km/hに達した時点でゼロになるように設定されている。

【0025】さらに上記バッテリーボックス60の周辺には、図示していないが、パワーアシストユニット作動用メインスイッチ、バッテリー充電用コンセント、バッテリー電圧低下及びコントローラのシステム異常を表示する警告ランプが配設されている。

【0026】次に本実施例の作用効果について説明する。本実施例のパワーアシストユニット50は、車速が所定値(例えば15Km/h)以下のときは乗員のペダル踏力が大きいほど大きい補助駆動力を供給し、速度が上記所定値を越えると速度が上昇するにつれて補助駆動力を減少させ、速度が最大値(例えば24Km/h)を越えると補助駆動力をゼロにする。このようにして上り坂、向かい風、荷物の積載時、発進時等における労力の軽減が図られる。なお、上記各ワンウェイクラッチによりペダル軸、モータ軸側から後輪側への回転力は伝達されるが、逆方向への回転力は伝達されない。

【0027】そして本実施例では、両後輪30の車軸30aとペダル軸40との間に中間軸33を配設し、上記ペダル軸40の回転力をチェーン44を介して中間軸33から左右の後輪30にチェーン37で伝達するとともに、モータ51の駆動力を上記中間軸33から両後輪30にチェーン58を介して伝達したので、両輪駆動により走行姿勢の安定化を図ることができ、ハンドル10の操作性を向上できる。

【0028】また本実施例では、ペダル42からの動

力、モータ51からの駆動力を中間軸33を介して左、右の後輪30、30に伝達するという簡単な構造であり、製造、及び組立作業を容易に行うことができるとともに、コストを低減できる。

【0029】なお、上記実施例では、中間軸33と両後輪30とをチェーン58、37を介して連結したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば無端ベルト、ギヤ等により連結してもよい。

【0030】図9ないし図12は、請求項3の発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を説明するための図であり、図中、図3～図5と同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0031】本実施例では、両後輪30の前方に中間軸80を配設し、該中間軸80のスプロケット36にペダル軸40からのチェーン44を連結しており、基本的構成は上記実施例と略同様である。また本実施例のコントローラ53は、前フレーム4のバッテリー52の前側に配置されており、モータ51は下フレーム15の一側部に配置されている。

【0032】そして上記中間軸80の一端80aにはこれと同軸をなすようにモータ51の出力軸51aがワンウェイクラッチ81を介して接続されている。この中間軸80の一端80a部分にはスプロケット82が結合されており、これは正面から見て右側の伝達パイプ30aのスプロケット32にチェーン83を介して連結されている。

【0033】この伝達パイプ30aはワンウェイクラッチ31を介して右後輪軸30bに連結されており、該右後輪軸30bは軸受30c及び支持軸72aを介して上フレーム16で支持されている。

【0034】また上記中間軸80の他端側にはワンウェイクラッチ84を介在させてスプロケット85が結合されており、これはチェーン86を介して左側後輪軸30dに結合されたスプロケット87に連結されている。この左後輪軸30dは軸受30c、支持軸72bを介して上フレーム16で支持されている。

【0035】上記中間軸80と後輪軸30b、30dとの間にはチェーン44、86、83の伸びを吸収するためのテンション機構70が配設されている。このテンション機構70は、上記中間軸80に支持パイプ88a、88bを装着し、該支持パイプ88a、88bの端部を揺動アーム71の前端に形成された長孔71a内に挿入し、該揺動アーム71の後端を上記支持軸72a、72bにボルト締め固定した構造のものである。上記パイプ88a、88bは調整ボルト73によって前後に進退可能となっており、また上記揺動アーム71は支持軸72a、72bを中心に上下に揺動可能となっている。

【0036】本実施例によれば、ペダル踏力、モータ駆動力を中間軸80を介して左右後輪30に伝達したので、上記実施例と同様に走行安定性を向上できる効果が

得られる。また本実施例では、モータ 5 1 の出力軸 5 1 a を中間軸 8 0 と同軸上に連結したので、上記実施例のようなスプロケット 3 8、5 7、チェーン 5 8 を不要にでき、それだけ部品点数を削減できる。

【0037】また、本実施例では、調節ボルト 7 3 により支持パイプ 8 8 a、8 8 b を前進させることによりチェーン 8 6、8 3 の伸びを吸収でき、また支持軸 7 2 a、7 2 b の固定ナットを 7 2 c を緩め、揺動アーム 7 1 を下方に揺動させることによりチェーン 4 4 の伸びを吸収できる。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明に係るパワーアシスト三輪自転車によれば、ペダル軸と後輪軸との間に中間軸を平行に配設し、該中間軸を介して上記ペダルの踏力、及びモータの駆動力を左右後輪に伝達したので、走行安定性を向上できるとともに、後輪の軸回り構造を簡略化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1、2 の発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を説明するための側面図である。

【図 2】上記実施例三輪自転車の平面図である。

【図 3】上記実施例三輪自転車の後部部分の平面図である。

【図 4】上記実施例三輪自転車の後部部分の一部断面側面図である。

【図 5】上記実施例三輪自転車の後輪駆動機構を示す概略構成図である。

【図 6】上記実施例三輪自転車の前フレームの揺動部を*

* 示す断面側面図である。

【図 7】上記揺動部を示す図 6 の VII-VII 線断面図である。

【図 8】上記実施例三輪自転車のパワーアシストユニットのブロック構成図である。

【図 9】請求項 3 の発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を示す平面図である。

【図 10】上記実施例三輪自転車の一部断面側面図である。

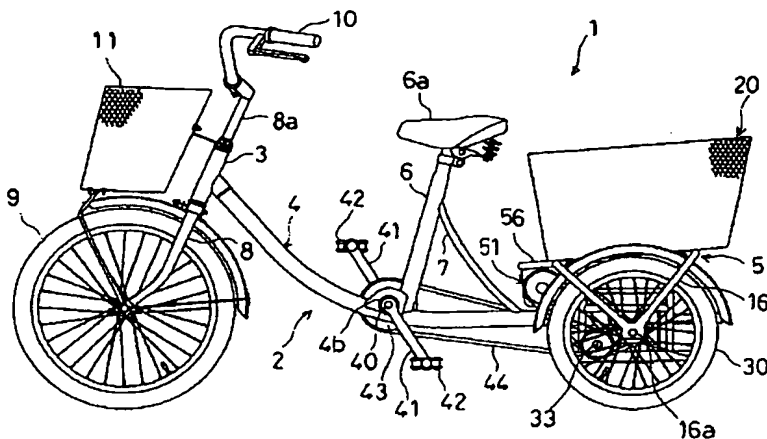
10 【図 11】上記実施例三輪自転車の後輪駆動機構を示す概略構成図である。

【図 12】上記実施例三輪自転車のチェーンテンション調整機構を示す概略図（図 11 の XII-XII 線断面図）である。

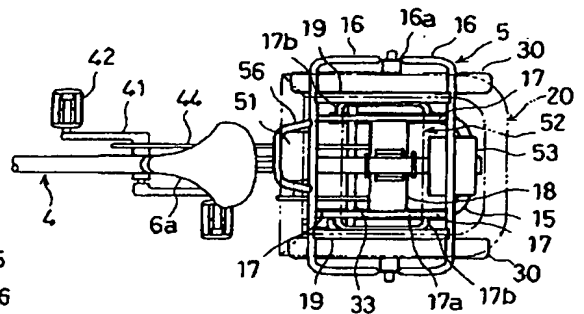
【符号の説明】

1	パワーアシスト三輪自転車
2	車体フレーム
9	前端
30	後輪
30 a	車軸
33、80	中間軸
40	ペダル軸
42	ペダル
50	パワーアシストユニット
51	モータ
52	バッテリー
53	コントローラ

【図 1】

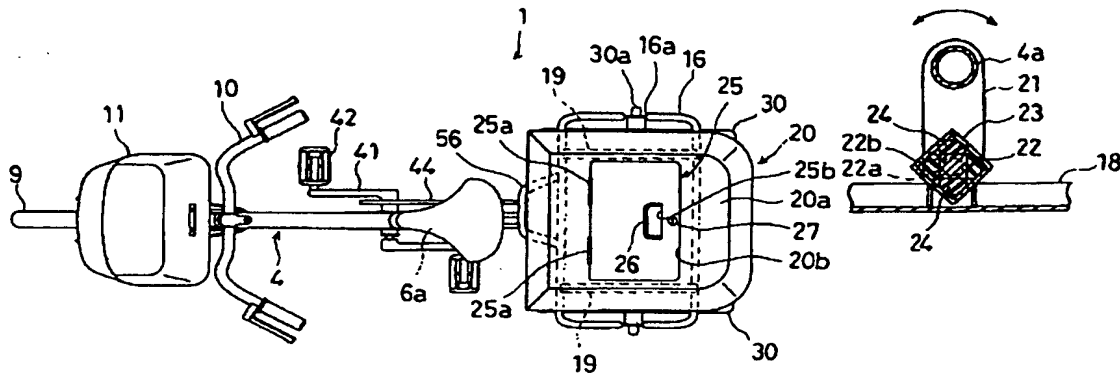


【図 3】



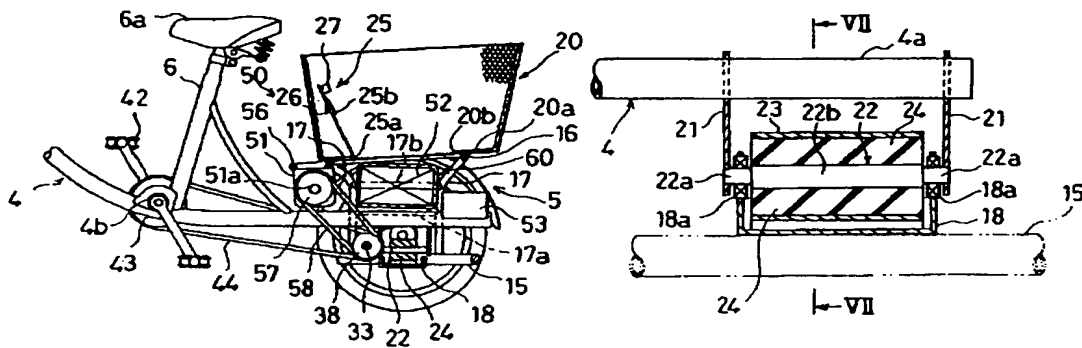
【図 2】

【図 7】



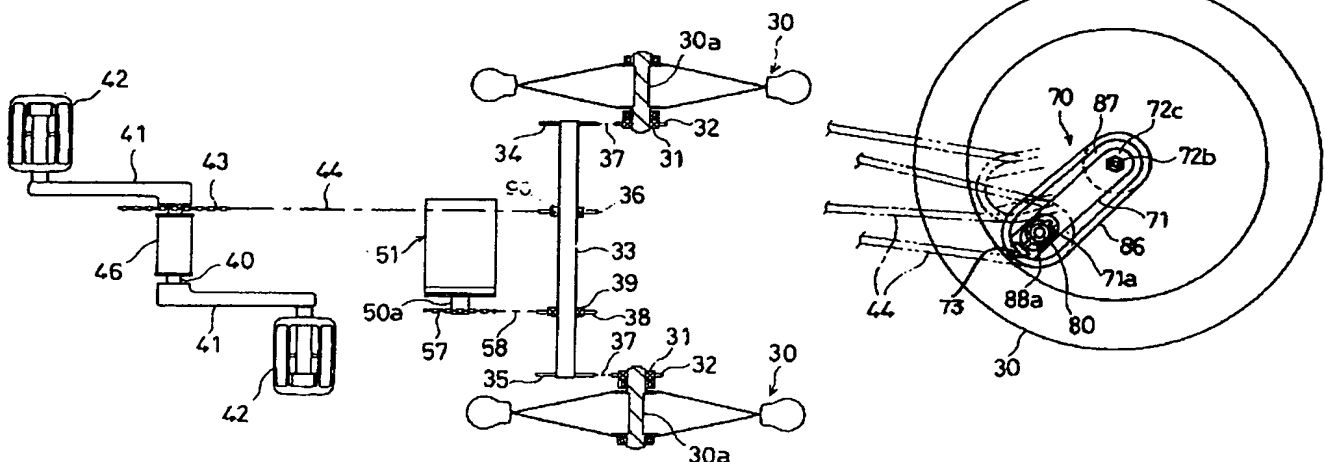
【図 4】

【図 6】

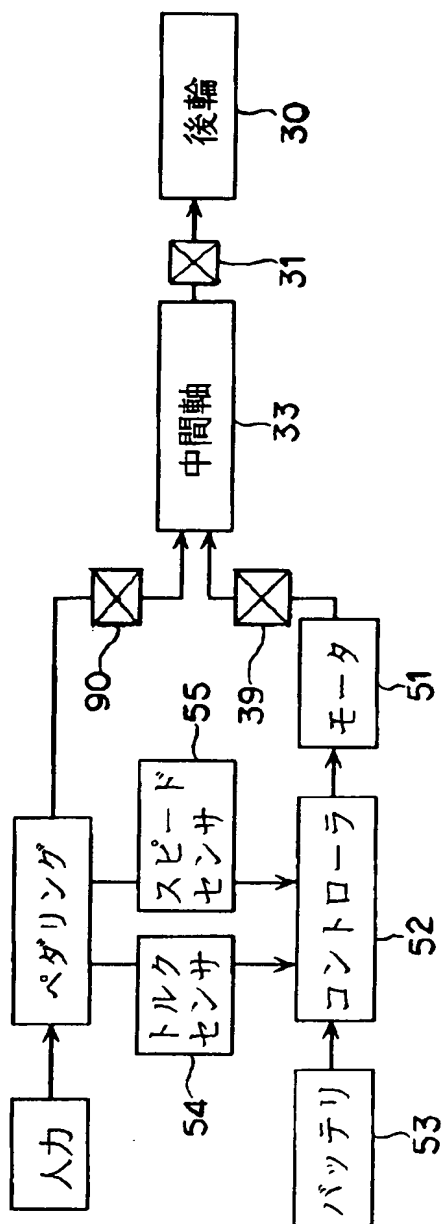


【図 5】

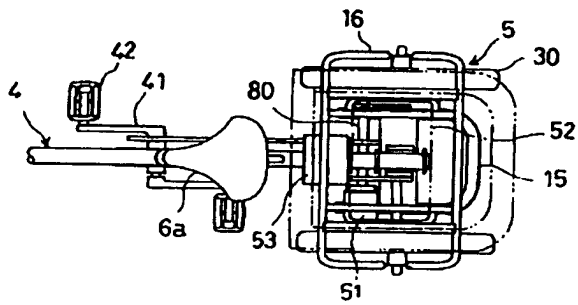
【図 12】



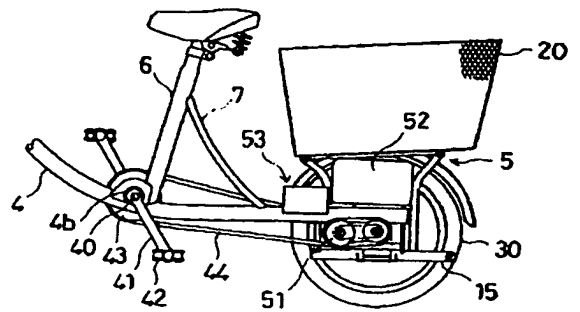
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

